

THESIS

MUNICH

~~LIBRARY~~

1966

ZUR INNERVATION DER ARTICULATIO TEMPORO-MANDIBULARIS

Friedrich / Schmid

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

Aus dem Anatomischen Institut der Universität München

Direktor: Prof.Dr.T.von Lanz

ZUR INNERVATION DER ARTICULATIO TEMPORO-MANDIBULARIS.⁺)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Friedrich Schmid

aus
München

München
1966

⁺) Erscheint ungekürzt im Morphologischen Jahrbuch

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof.Dr.T.von Lanz

Dekan: Prof.Dr.R.Zenker

Tag der mündl. Prüfung: 10.Mai 1966

Inhalt:

A. Einleitung und Problemstellung

B. Arbeitsmethode

1. Material
2. Technik
3. Präparationswege

C. Innervation des Kiefergelenks

1. Gelenkäste des N. auriculotemporalis
 - a) Eigene Befunde
 - b) Literaturangaben
2. Gelenkäste des N. massetericus
 - a) Eigene Befunde
 - b) Literaturangaben
3. Gelenkäste des N. temporalis prof. post.
 - a) Eigener Befund
 - b) Literaturangaben
4. Gelenkast über den N. facialis
5. Gelenkast aus dem Ganglion oticum

D. Diskussion

E. Zusammenfassung



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154017_0140

A. Einleitung und Problemstellung.

Eine kaum übersehbare Vielzahl in- und ausländischer Autoren hat im Zuge der Funktionsanalyse seit LUSCHKA, LANGER während des vorigen Jahrhunderts bis heute Details der Gelenkmechanik der Articulatio temporo-mandibularis diskutiert. Im Gegensatz hierzu haben nur wenige Autoren, vor und nach RÜDINGERS eingehenden Untersuchungen über die Gelenknerven am menschlichen Körper, im Jahre 1857, nervöse Relationen des Kiefergelenks in statischer oder dynamischer Hinsicht bearbeitet. Während die erstgenannte Analyse in zahnärztlicher Sicht vorwiegend für den Prothetiker, allenfalls auch für den Kieferorthopäden von Interesse sein muß, sind im zweiten Fall kieferchirurgische Überlegungen von vorherrschender Bedeutung. Damit rechtfertigt zunächst die Klinik eine Bearbeitung des Themas. Bei schmerzhafter Herabsetzung der Gelenkleistung geht durch eine therapeutische Blockade der schmerzleitenden Bahnen die, zur Vasokonstriktion, Drüsenfunktion und Muskeltonisierung führende Reflexkoordination verloren. Die für die Versorgung des Kiefergelenks in Frage kommenden autonomen Nervenbestandteile sind für die Funktion des Gefäßsystems und damit für die Trophik des Gelenkapparates von einiger Bedeutung. Nach ROSSI sieht man in der Synovialis

einen Teil des reticulo-histiocytären Systems, das nervös gesteuert wird. Nervenendigungen, Endothelien, Histiocyten und Bindegewebe sind in ihrer Funktion eng miteinander verknüpft.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die präzise, präparatorische und, soweit wie möglich, photographische Darstellung der Gelenknerven der *Articulatio temporo-mandibularis*. Außerdem sollen Topographie, Länge und Dicke der einzelnen Nerven beachtet werden. Die Beweglichkeit konnte berücksichtigt werden, soweit die Nerven nicht im Periost unverschieblich eingelagert waren. Ein Teil der untersuchten Gelenknerven wurde von FALLOPIUS und von MECKEL sen. erwähnt. Seit den umfassenden Untersuchungen von RÜDINGER, Mitte des vorigen Jahrhunderts am Münchner Anatomischen Institut, wurde dieses Gebiet der makroskopischen Anatomie jedoch nicht mehr eingehend bearbeitet. Es ist daher nicht verwunderlich, daß in den anatomischen Lehrbüchern die nervöse Versorgung der Gelenkkapsel unzureichend beschrieben ist. Beispielsweise sind in dem ausführlichen Lehrbuch der topographischen Anatomie von PERNKOPF Nerven zum Kiefergelenk überhaupt nicht erwähnt.

Es sind, zusammenfassend gesehen, klinische und anatomische Gesichtspunkte, die zur Untersuchung der Innervation der *Articulatio temporo-mandibularis* veranlaßt haben.

B. Arbeitsmethode.

1. Material

Es wurden sechs Präparate angefertigt, davon 4 von Neugeborenen und 2 von einjährigen Kindern. Ich habe vom Foramen ovale aus, durch den Knochen des Schädels präpariert. Daher erwiesen sich Neugeborene und Kinder mit weichem Knochen und lockerem Füll- und Bindegewebe am zweckmäßigsten. Außerdem ist bei diesen Präparaten die Wahrscheinlichkeit von pathologischen Veränderungen im Gelenkbereich, bzw. Dislokationen des Capitulum mandibulae gering. Das Kiefergelenk liegt für die manuelle Präparation um ein Vielfaches ungünstiger als beinahe alle übrigen Gelenke des menschlichen Körpers. Es ist im kranialen Teil mehrseitig von Knochen umgeben. Außerdem sind die Knochenteile hinter dem Arcus zygomaticus schachtelförmig ineinander gelagert.

Die präparatorischen Eigenschaften des Materials wurden durch die Aufbewahrung in 70%igem Alkohol günstig beeinflusst.

Um die feinen Nervenäste nicht zu zerstören, war es unmöglich, an einem Präparat alle Nervenäste zugleich darzustellen.

2. Technik

Zur Technik der Präparation ist zu sagen, daß ich mit feinsten, in der Augenchirurgie, bzw. im Uhrmacherhand-

werk gebräuchlichen Instrumenten und Pinzetten gearbeitet habe. Als Lichtquelle diente eine Niedervoltlampe mit einer Leistung von 100 Watt und einer Spannung von 12 Volt. Teilweise wurde unter einer Präparierlupe gearbeitet.

Die Stärke der Nervenfasern wurde unter Lupenbetrachtung durch Vergleich mit abgestuften, jeweils regelmäßig um 0,1 mm, in Einzelfällen sogar um 0,01 mm differierenden Stahldrähten festgelegt. Die Grenze der Nervendarstellung liegt bei 0,06 mm Durchmesser. Die Länge der Nerven habe ich mit einer Präzisionsschublehre gemessen. Der Abgangswinkel wurde mit einem verstellbaren Winkelmesser bestimmt. Zum Photographieren mußten die Nerven teilweise aus ihrer normalen Lage entfernt werden und mit Perlonfäden und Stecknadeln gespannt werden.

Als Aufnahmegerät diente eine Contarex mit Balgennaheinstellgerät und Tessar f=115 mm. Das Filmmaterial bestand aus Agfa IFF 13 Din.

3. Präparationswege

Es wurde in zwei Richtungen präpariert: die Innervation der fibrösen Kapsel des Kiefergelenks wurde von medial und von lateral untersucht.

a) Auf dem Weg von medial mußte sagittal ein Sägeschnitt, medial vom Foramen ovale, durch den Schädel gelegt werden. In der Impressio trigemini der Felsenbeinpyramide

liegt in einer Tasche der Dura mater das Ganglion semilunare. Das geschlossene Bündel der Portio maior, die Pars compacta, verbreitert sich nach dem Durchtritt durch die Dura mater im Meckelschen Raum zur Pars triangularis. Diese wird begrenzt durch den Rand des sichelförmigen Ganglion. Hier teilt sich der N. trigeminus in seine drei Hauptstämme: den N. ophtalmicus, N. maxillaris und N. mandibularis. Portio maior und Portio minor des N. mandibularis verlassen durch das Foramen ovale den Schädel medial u. rostral vom Kiefergelenk. Nach BRAUSE sollen die Schmerzfasern in dem occipitalen Teil der Portio maior verlaufen. Vom N. mandibularis aus wurden Gelenkäste des N. auriculotemporalis, des N. massetericus und des N. temporalis profundus posterior, sowie vegetative Fasern aus dem Ganglion oticum verfolgt.

b) Der Präparationsweg von lateral führt durch die Glandula parotis über die Äste des N. facialis und des N. auriculotemporalis in die Tiefe. Auf anastomosierende Nervenäste war mein besonderes Augenmerk gerichtet. Ferner wurden A. und V. transversa faciei, A. temporalis superficialis, sowie A. carotis externa und V. retromandibularis präpariert. Der N. massetericus erscheint nach Präparation des M. masseter in der Incisura mandibulae. Nachdem der Jochbogen abgetragen war, ist der Eingang in die Regio faciei lateralis profunda geöffnet. Im fol-

genden wurden die Nn. temporales profundi und die gleichnamigen Arterien dargestellt.

C. Innervation des Kiefergelenks.

Im Nachfolgenden wird nur mehr vom N. mandibularis die Rede sein. Er versorgt mit seinen Fasern das Kiefergelenk von allen vier Seiten. N. auriculotemporalis, N. massetericus und N. temporalis profundus posterior müssen topographisch berücksichtigt werden. Darüber hinaus sind, wie ich im Nachfolgenden zeigen werde, regelmäßig vegetative Fasern aus dem Ganglion oticum und als Sonderfall ein Ast des N. facialis zu berücksichtigen. Parasympathische Fasern gelangen als Jacobsonsche Anastomose vom neunten Hirnnerven zum N. mandibularis, bzw. zum Ganglion oticum. Außerdem steht das Ganglion mit dem Plexus sympathicus der A. maxillaris durch vegetative Fasern in Verbindung.

Es ist im Voraus mit starker Variabilität zu rechnen, da das Kiefergelenk in seiner anatomischen Bauweise grossen individuellen Schwankungen unterworfen ist. Doch läßt sich eine mittlere Schwankungsbreite herausarbeiten. Sie hat als Lehrbuchnorm zu gelten.

1. Gelenkäfte des N. auriculotemporalis.

a) Eigene Befunde

Der N. auriculotemporalis entspringt aus dem hinteren Umfang des N. mandibularis mit zwei Wurzeln, welche die A. meningea media schlingenförmig umfassen und sich danach wieder vereinigen. Er kann aber auch mit einer Wurzel, welche die A. meningea media medial liegen läßt, aus dem N. mandibularis hervortreten. Der N. auriculotemporalis wendet sich auf der Schädelbasis nach lateral an die Innenseite des Ansatzes des M. pterygoideus lateralis. Oberhalb der A. maxillaris zieht er am occipitalen Rand des Kiefergelenks vorbei. Dann biegt er über den Processus zygomaticus der Squama temporalis kranial-

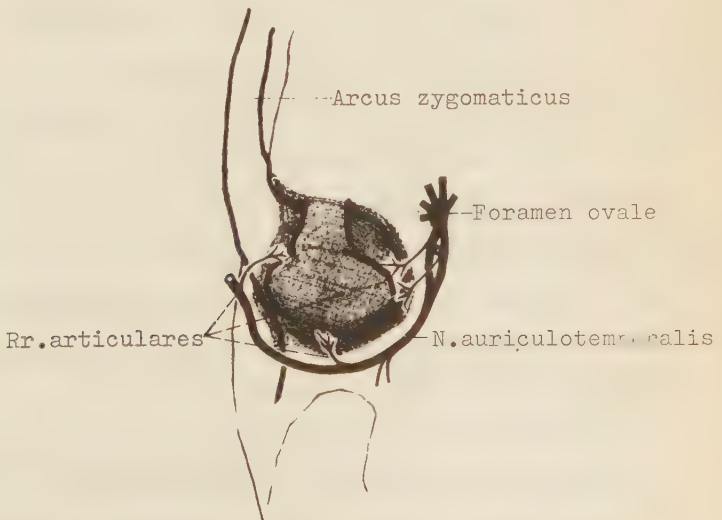


Abb.1 Gelenkäfte des N.auriculotemporalis
von caudal gesehen.

wärts um. Vor dem Tragus erreicht er die Ohrmuschel und zieht zur Haut der Schläfe hin. Mehrere Anastomosen lagern sensible Trigeminusfasern an den N. facialis an. Der N. auriculotemporalis gibt auf seinem Weg um das Kiefergelenk vier Gelenkästchen ab. Abb. 2, 3 und 12 geben diese Äste photographisch wieder. Die beiden ersten Gelenkäste verlassen den Hauptstamm des N. auriculotemporalis noch auf dem Planum temporale hinter dem Foramen ovale. Abb. 12 zeigt einen Fall der schlingenförmigen Umfassung der A. meningea media durch den N. auriculotemporalis. Der besseren Übersicht halber wurde die Arterie vor dem Photographieren aus dem Spalt herausgenommen und medial hinter den Hauptstamm des Nerven gelegt. Wenige Millimeter nach der Teilung des N. auriculotemporalis verläßt der erste Gelenkast vorläufig den lateralen Schlingenschenkel des Nerven. Er ist regelmäßig 1,8 mm lang. Seine Dicke beträgt 0,1 mm. Sein Abgangswinkel liegt zwischen 40° und 50° . Er tritt annähernd senkrecht in den disco-squamalen Teil der fibrösen Kapsel ein. Kurz nachdem der mediale Schlingenschenkel des N. auriculotemporalis an der A. meningea media vorbeigezogen ist, gibt er einen vorläufigen Gelenkast ab. Die Länge dieses Nervenfadens beträgt 2,0 bis 2,2 mm. Er ist 0,1 mm dick. Sein Abgangswinkel schwankt zwischen 30° und 50° . Beide Gelenkäste sind verschieblich in lockeres Füllgewebe eingelagert.



-Facies articularis

-Rr.articulares

-M.pterygoideus lat.

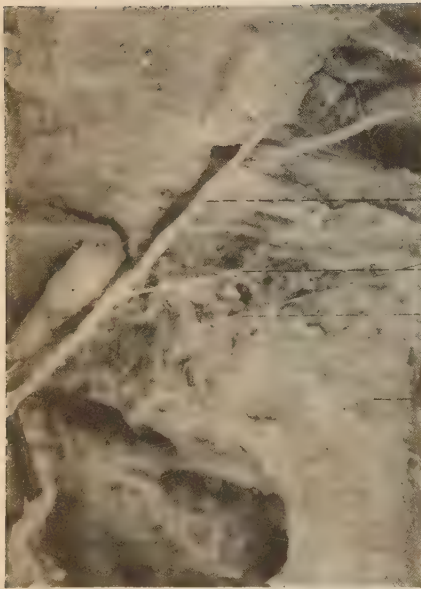
Vergleichsdraht
0,1 mm

N.auriculotemporalis

A.meningea media

Abb.2 Gelenkäste des N. auriculotemporalis.
Vergrößerung 1:5

Abb.2 zeigt einen Sonderfall, bei dem der N. auriculotemporalis keine Schlinge gebildet hat. Die A. meningeae media ist quergeschnitten unterhalb des Nerven sichtbar. Die beiden ersten regelmäßigen Gelenkäste (Abb.1) sind photographisch dargestellt. Sie verlassen den Nervenstamm in diesem besonderen Fall V-förmig. Der erste Ast verhält sich rückläufig. Er ist 1,8 mm lang. Seine Dicke liegt bei 0,15 mm. Sein Abgangswinkel beträgt 45° . Der Gelenknerv tritt tangential, nicht senkrecht in die fibröse Kapsel der disco-squamalen Kammer ein. Der zweite Gelenkast des Sonderfalles hat eine Länge von 2 mm. Er



- N.auriculotemporalis
- R.articularis
- Vergleichsdraht 0,1 mm Ø
- Collum mandibulae

Abb.3 Vierter Gelenkast des
N. auriculotemporalis.
Vergrößerung 1:4

ist 0,12 mm dick. Er geht nahezu senkrecht vom Stamm ab und tritt ebenfalls senkrecht in die Kapsel ein. Nach Abgabe der beiden Äste biegt der N. auriculotemporalis um die occipitale Fläche des Caputulum mandibulae herum. Hier gibt er zwei dünne Nerven für den äußeren Gehörgang ab. Kurz darauf geht regelmäßig der dritte, nicht-sehr lange, vorläufige Gelenkast ab. Das Fädchen ist 1,3 bis 1,5 mm lang. Es ist 0,08 bis 0,1 mm dick. Während der N. auriculotemporalis um den lateralen Rand des Kieferköpfchens biegt, steht er mit starken Anastomosen wechselnder Anzahl mit dem N. facialis in Verbindung.(Abschnitt C 4, Abb.9)

Nachdem der N. auriculotemporalis zusammen mit der A. temporalis superficialis in die temporale Verlaufsrichtung eingeschwenkt ist, entspringt aus ihm der vierte, letzte Ramus articularis des Nerven. (Abb.3). Die Länge dieses Gelenkastes schwankt zwischen 2,2 und 3 mm. Er ist maximal 0,13 mm dick. Bei einem Präparat (Abb.10) habe ich statt seiner zwei sehr dünne, jeweils 0,06 mm dicke Fäden gefunden. Sie liegen dicht nebeneinander. Der vierte Gelenkast tritt im spitzen Winkel von 40° bis 60° von lateral her, im Verankerungsbereich des Discus, in die Faserschicht der Gelenkkapsel ein. Zusammenfassend ist also für die vier Gelenkäste des N. auriculotemporalis hervorzuheben, daß sie alle in den disco-squamalen Kapselbereich, bzw. in den Discusbereich **selbst eintreten**.

b) Literaturangaben

RÜDINGER schreibt 1857 "drei bis vier Fäden des N. auriculotemporalis, die während des Vorbeigehens an der hinteren und äußeren Kapselfläche des Kiefergelenks den Stamm verlassen und in schräger Richtung sich von vorn und oben nach hinten und unten ziehen und die Zellgewebsschicht und Sehnenfasern der Kapsel an verschiedenen Stellen erreichen". Trotz dieser Untersuchungsergebnisse

erwähnen RAUBER, BRAUS-ELZE, SPALTEHOLZ in ihren Lehrbüchern nur ein bis zwei Rami articulares des N. auriculotemporalis. Nähere Angaben über Abzweigung und Beschaffenheit der Nerven fehlen. SIEGLBAUER, WETZEL bringen in ihren Lehrbüchern keine zahlenmäßigen Angaben, erwähnen aber den N. auriculotemporalis als gelenkversorgenden Nerven. Die Versorgung der Kapsel durch den Ramus auricularis anterior, wie sie FICK 1904 in seinem Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke bringt, konnte ich nicht bestätigen.

2. Gelenkäste des N. massetericus.

a) Eigene Befunde

Noch vor der Teilung des N. mandibularis in seine vier großen sensiblen Äste: N. buccinatorius, N. alveolaris mandibularis, N. lingualis und N. auriculotemporalis geht der motorische N. massetericus ab. Er kreuzt den oberen Rand des M. pterygoideus lateralis und wendet sich lateralwärts. Zusammen mit der A. masseterica gelangt er am hinteren Rand des M. temporalis durch die Incisura mandibulae an die Innenfläche des M. masseter. Er verzweigt sich fächerförmig und versorgt die oberflächlichen und die tiefen Schichten des Muskels. An der Versorgung

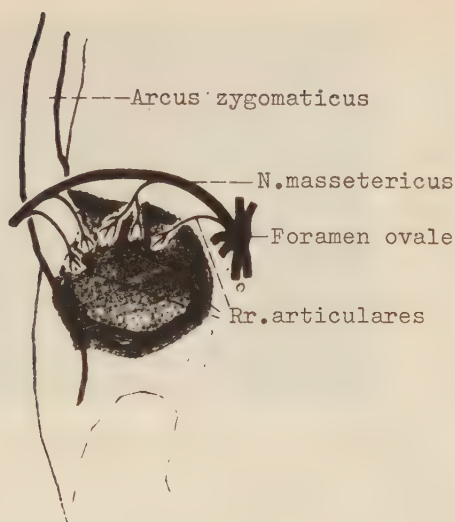


Abb.4 Gelenkkäste des N.massetericus
von caudal gesehen.

der Gelenkkapsel beteiligt sich der N. massetericus regelmäßig mit vier Ästen. Unmittelbar nach dem Verlassen des Foramen ovale gibt der Nerv als ersten Ramus articularis einen relativ langen Faden ab (Abb.12). Er ist in der Regel 5 mm lang, ausnahmsweise jedoch nur 2,8 mm. Seine Dicke schwankt zwischen 0,08 und 0,13 mm. Auf Abb.6 und 12 ist die unterschiedliche Dicke des Nerven zu erkennen. Sein Abgangswinkel schwankt zwischen 10° und 50° . Das Gelenkstäbchen tritt von rostral her in die fibröse Kapsel ein. Die Eintrittsstelle liegt über dem Ansatz des M. pterygoideus lateralis. Der zweite Gelenkstab verläßt den N. massetericus ebenfalls vorläufig. Seine Abgangs-

stelle schwankt. Der Abgangswinkel liegt zwischen 40° und 50° . Der zweite Ramus articularis hat eine durchschnittliche Länge von 2,8 mm und eine Dicke von 0,15 mm. Der Verlauf des Ästchens ist mit seiner dreifachen Aufteilung in Abb.6 zu erkennen. Der Nerv ist in dieser Form nicht regelmäßig vorhanden. Die anastomosierende Schlinge konnte nur bei dem hier gezeigten Präparat (Abb.6) dargestellt werden. Wenige Millimeter nach der Abgangsstelle teilt sich der Nerv in drei Teile. Die beiden ersten treten als Rami articulares von rostral her senkrecht in die Faserschicht der Gelenkkapsel ein. Beide sind 0,15 mm dick. Der dritte Teil des Nerven bildet eine Schlinge. Sie verbindet sich mit einem, der im Folgenden zu beschreibenden rückläufigen Gelenkäste. Die Anastomose ist 0,15 mm dick.

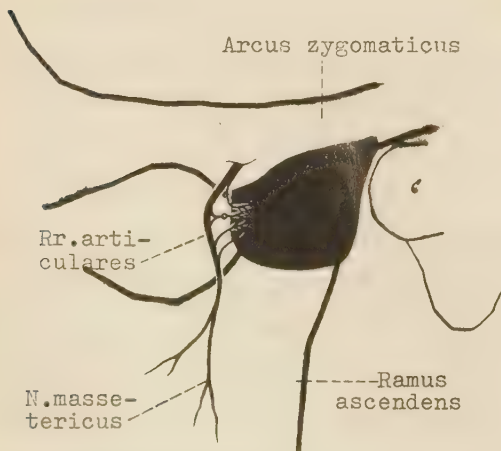


Abb. 5 Gelenkäfte des N. massetericus von lateral.

Nervenschlinge



M. pterygoideus lat.

Vergleichsdraht 0,1

N. massetericus

Facies articularis

Rr. articulares

Abb.6 Gelenkäste und Nervenschlinge (Sonderfall) des
N. massetericus. Vergrößerung 1:5

Weiter distal, unterhalb des Jochbogens, versorgen regelmäßig der dritte und vierte Gelenkast das Stratum fibrosum der Kapsel. Abb.7 zeigt diese Äste. Bei dem Präparat geht der zweite, im vorigen beschriebene Gelenkast ausnahmsweise rückläufig und weit distal vom Hauptstamm ab. Das Bild zeigt daher außer dem regelmäßigen dritten und vierten, zusätzlich den zweiten Gelenkast des *N. massetericus*. Der dritte und vierte *Ramus articularis* gehen von jenem Teil des *N. massetericus* ab, der die oberflächlichen Schichten des *M. masseter* versorgt. Beide haben eine Länge von 1,3 bis 2,9 mm. Ihre Dicken liegen regelmäßig zwischen 0,1 und 0,15 mm. Ihre Abgangswinkel schwanken zwischen 20° und 50° . Nahe unterhalb des *Arcus zygo-*

R.articularis N.temporalis prof.post.



- Processus zygomaticus
- N. massetericus
- Rr. articulares
- Vergleichsdraht 0,1 mm Ø

Abb.7 Distale Gelenkkäste des N. massetericus und ein Ast des N. temporalis profundus post. Vergrößerung 1:5

maticus treten die beiden Äste von rostral her in den Discusbereich der Gelenkkapsel ein. Beide Nervenfäden verlassen den Hauptstamm rückläufig. Sie sind leicht verschieblich in lockeres Binde- und Füllgewebe eingelagert.

Hervorzuheben ist, daß alle vier Gelenkkäste des N. massetericus in den kranialen Teil, bzw. in den Discusbereich der Kapsel eintreten. Sie melden daher in erster Linie die Verschiebungen der disco-squamalen Kammer der Articulatio temporo-mandibularis.

b) Literaturangaben

Erstmals erwähnt FALLOPIUS den N. massetericus im Zusammenhang mit der nervösen Versorgung des Kiefergelenks. Den gleichen Nerven führt zu Beginn des vorigen Jahrhunderts MECKEL sen. an. Im Handbuch der Anatomie von ARNOLD (1845) werden Gelenkäste des N. massetericus erwähnt. Nähere Angaben fehlen bei allen diesen Autoren. Erst RÜDINGER machte 1857 genauere Angaben über die Gelenkversorgung und beschreibt die beiden, von mir als Drei und Vier gefundenen lateralen Ästchen des N. massetericus. In den anatomischen Lehrbüchern von RAUBER, BRAUS-ELZE, SIEGLBAUER ist der N. massetericus als gelenkversorgender Nerv erwähnt. FICK weist in seinem Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke auf den Nerven hin. Zahlenmäßige Angaben über die Rami articulares und über ihre Beschaffenheit fehlen auch bei diesen Autoren. SPALTEHOLZ weiß in seinem Handatlas der Anatomie des Menschen, von ein bis zwei Fädchen des N. massetericus zu berichten. Seine Abbildungen zeigen jedoch die Fädchen nicht.

3. Gelenkäste des N. temporalis profundus posterior.

a) Eigener Befund

Der N. temporalis profundus verläuft zwischen Planum infratemporale und M. pterygoideus lateralis ein Stück parallel zum N. massetericus, und zwar rostral zu ihm. Er teilt sich regelmäßig in einen vorderen und einen hinteren Ast, manchmal zerfällt er sogar in drei. (Der N. temporalis profundus anterior scheidet auf Grund seiner Lage für die Gelenkversorgung aus.) Der N. temporalis profundus posterior versorgt ebenso wie die gleichnamige Arterie den hinteren Teil des M. temporalis vom Planum temporale aus. Der Nerv bleibt hinter dem Foramen ovale

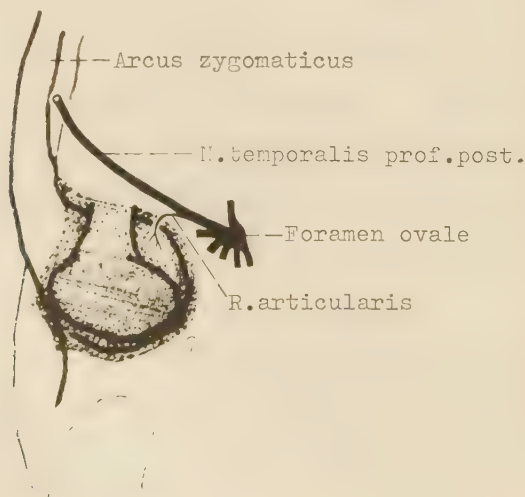


Abb.8 Gelenkversorgung durch den N. temporalis profundus posterior von caudal.

dict auf dem Planum infratemporale. Er zieht im Ursprungswinkel des Processus zygomaticus kranialwärts. Regelmäßig gibt er nur einen Ast zur Gelenkkapsel ab. In Abb.7 ist der N. temporalis profundus posterior mit seinem feinen Gelenkast im Lichtbild wiedergegeben. Die Länge des Nerven schwankt zwischen 1,7 und 4,5 mm. Seine Stärke beträgt regelmäßig nur 0,08 mm. Er geht in einem Winkel von 90° vom N. temporalis profundus posterior ab. Während der Hauptstamm teilweise mit dem Periost verbunden ist, liegt der Ramus articularis frei beweglich im Bindegewebe. Er tritt senkrecht in die Gelenkkapsel ein. Die Eintrittsstelle liegt etwa in der Verwachsung des Discus articularis mit der fibrösen Kapselschicht.

b) Literaturangaben

Gelenkäste des N. temporalis profundus posterior wurden erstmals von RÜDINGER 1857 erwähnt. Er beschreibt ein bis zwei feine Fädchen, die sich in der Nähe des Tuberculum articulare "in der Synovialmembran verästeln" sollen. RAUBER führt den, von RÜDINGER erwähnten Gelenkast 1893 in seinem anatomischen Lehrbuch an. In den übrigen anatomischen Hand- und Lehrbüchern konnte ich über die Gelenkversorgung durch den N. temporalis profundus posterior keine Angaben finden.

4. Gelenkast über den N. facialis.

Bei einem meiner Präparate fand ich als Sonderfall einen Gelenkast aus dem Ramus superior des N. facialis. In Abb.9 habe ich ihn schematisch dargestellt. Abb.10 gibt das Belegphoto dieses Gelenkästchens wieder. Es ist 3,1 mm lang und sehr fein. Seine Dicke habe ich mit 0,06 mm bestimmt. Der Nerv geht in einem Winkel von annähernd 90° vom Ramus superior des N. facialis ab. Er tritt schräg von caudal und lateral her in den Discusbereich der Gelenkkapsel ein. Der N. facialis hatte vorher schon hinter der occipitalen Fläche des Collum mandibulae mehrfach mit dem N. auriculotemporalis anastomosiert. Auf diese Weise erklärt sich, daß sensible Fasern des fünften Hirn-

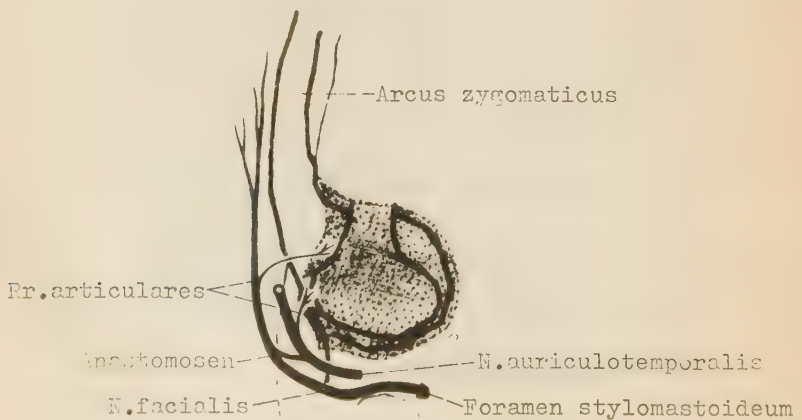


Abb.9 Gelenkast über den N. facialis (Sonderfall)

nerven sich streckenweise an den siebten anlagern. Es dürfte sich um einen Sonderfall handeln.

Literaturangaben konnte ich über diesen Sonderfall nicht finden.



- Platum infratemporale

- Rr. articulares

- M. masseter

- N. auriculotemporalis

- Vergleichsdraht 0,1 mm Ø

- N. facialis

Abb.10 Gelenk über den N.
facialis. Vergrößg.1:

5. Vegetativer Gelenk aus dem Ganglion oticum.

Das Ganglion oticum fällt bei der Präparation nicht eigentlich als Knoten auf, sondern ist an der Art der Nervenverzweigung zu erkennen. Fasern der Pars motorica werden hier auf N. pterygoideus medialis und lateralis , sowie

auf N. tensoris veli palatini und N. tensoris tympani verteilt. In das Ganglion treten ein oder mehrere Zweige des Plexus sympathicus der benachbarten A. maxillaris ein und bilden die Radix sympathica des Ganglions. Auf Abb.12 ist photographisch eine Verbindung zwischen Ganglion und fibröser Kapselschicht festgehalten. Der Faden hat eine Länge von 2,0 bis 2,1 mm. Seine Stärke beträgt 0,08 mm. Das Ästchen tritt tangential in die Gelenkkapsel ein. Die harfenförmige Aufteilung der Fasern im Stratum fibrosum der Gelenkkapsel ist gut erkennbar. Die Eintrittsstelle liegt medial vom Capitulum mandibulae (Abb.11) im disco-squamalen Kapselbereich.

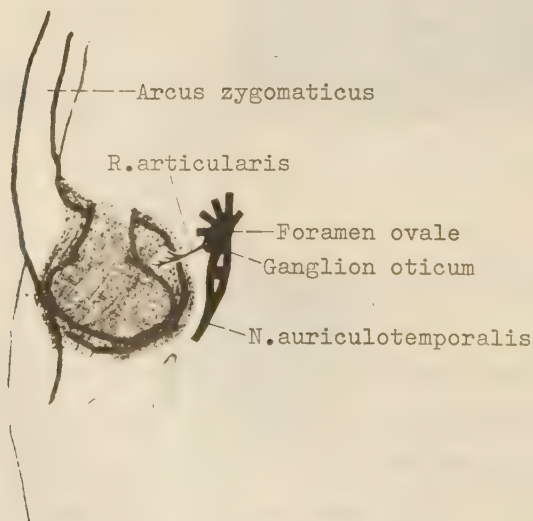
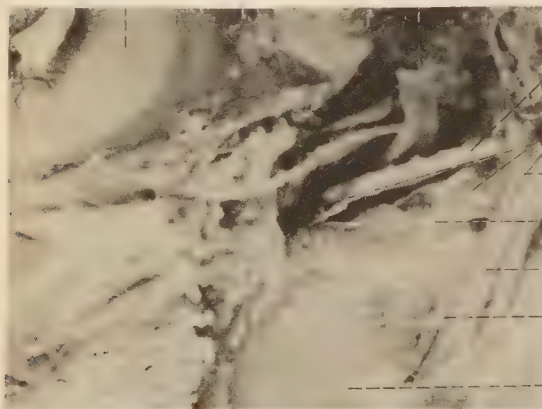


Abb.11 Vegetativer Gelenkbeutel aus dem Ganglion oticum.

Angaben über ein vegetatives Nervenstämmchen zum Kiefergelenk konnte ich in der Literatur nicht finden. Verwunderlich allerdings ist eine Gelenkversorgung mit vegetativen Fasern allgemein nicht, denn GARDNER, WILHELM konnten Verbindungen zwischen Truncus sympathicus und dem Schultergelenk nachweisen. Außerdem hat RÜDINGER isoliert verlaufende sympathische Fasern für die Gelenkverbindung des Rippenköpfchens beschrieben.

Membrana tympani

A.meningea media



- N.auriculotemporalis
- Rr.articulares
- Vergleichsdraht 0,1m
- Vegetat. R.articul.
- N.massetericus
- R.articularis
- Facies articularis

Abb.12 Gelenkversorgung durch Äste aus dem Ganglion oticum, des N. auriculotemporalis und des N. massetericus. Vergrößerung 1:6

D. Diskussion.

Die Rami articulares des Kiefergelenks entspringen teils dem sensiblen Nervenstamm des N. auriculotemporalis, der occipital am Gelenk vorbeizieht, teils zweigen sie sich von jenen Muskelästen ab, welche die in Gelenknähe entspringenden und ansetzenden Muskeln versorgen. Die Articulatio temporo-mandibularis wird im Gegensatz zu den übrigen Gelenken des menschlichen Körpers ausschließlich von cerebralen Nerven versorgt, die auch vegetative Fasern führen. Es war mit meinen Arbeitsmethoden nicht möglich, Faseranalysen durchzuführen und festzustellen, inwieweit zum Beispiel die distalen Äste des N. auriculotemporalis möglicherweise vegetative Fasern beinhalten, oder ob die Fasern aus dem Ganglion oticum sympathischer oder parasympathischer Natur sind.

Zur Kritik der angewandten Technik ist zu sagen, daß es denkbar ist, daß feinste Gelenkfasern auch nicht mit der Lupe sichtbar waren und somit nicht präpariert werden konnten. Für diese mikroskopisch feinen Fasern wäre eine histologische Kontrolle **wünschenswert**. Außerdem wären **histologische Untersuchungen über** feine Endaufteilungen und Endformationen im Stratum fibrosum, im Stratum synoviale und im Faserknorpel des Discus articularis zu fordern.

Makroskopisch ist **eine** dichotomische Aufteilung in der Faserschicht der Kapsel auf Abb.2 bei dem ersten Gelenk-

ast des N. auriculotemporalis deutlich zu erkennen.

Die Anordnung der Gelenkkäste scheint im Hinblick auf die Mechanik des Gelenks von Bedeutung zu sein. HJORTSJÖ bezeichnet das Kiefergelenk als ein akzentuiertes Schleifgelenk. Er unterscheidet eine Capitulum-Rotation als eine einfache Ginglymusbewegung in der unteren Gelenkkammer von einer Tuberculum-Rotation in dem oberen Gelenkteil. Bei der Tuberculum-Rotation wird der Discus verschoben. Nach BENNINGHOFF-GOERTTLER wird die Öffnungsbewegung im Gelenk als ein Dreh-Gleiten bezeichnet, wobei oberhalb des Discus ein Gleiten und unterhalb des Discus ein Drehen stattfindet. PUFF stellt heraus, daß bei mehrkammerigen Gelenken die Bewegungsbahn und die Form der Knochenführung inkongruent sind. Unter Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse allein ist die dynamische Beanspruchung der Nerven bei der Bewegung des Gelenks nicht zu klären. RÜDINGER weist bereits darauf hin, daß bei der Mehrzahl der Gelenke die Nerven auf der Beugeseite einen längeren Verlauf nehmen, und daß sie stärker und zahlreicher sind als auf der Streckseite. Ferner, daß der Ursprungswinkel ein sehr wechselnder ist und abhängt von der Größe und Form des Gelenks und dem Verhalten des vorbeiziehenden Nerven.

Schutz gegen Zugbeanspruchung bieten die Eigenelastizität des Nerven und die Nervenscheide, die vom Gelenk kast beim

Abgang vom Ursprungsstamm mitgenommen wird. Perineurium und Epineurium schützen mit ihren bindegewebigen Anteilen die Axone vor mechanischer Schädigung. In dieser Hinsicht scheint auch die rückläufige Innervation der distalen Kapselregion (N. massetericus) von Bedeutung zu sein, da hier auftretende Zugkräfte weitgehend durch den Ursprungsstamm abgefangen werden können. Natürlich ist die Länge des Nervenarmes der Bewegungsmöglichkeit proportional. Als weitere Sicherheitsmaßnahme kann man schließlich auch die Tatsache werten, daß Gelenknerven bereits vor Erreichen der Kapselgrenze, in der äußeren Schicht des Periostes eingemauert, auf dem Knochen verlaufen und so über den Kapselansatz hinweg die oberflächlichen Schichten des Stratum fibrosum erreichen (WILHELM).

E. Zusammenfassung.

1. Die Innervation der Articulatio temporo-mandibularis wurde an vier Neugeborenen und zwei einjährigen Kindern, auch mit Hilfe der Präparationslupe dargestellt.
2. Die Gelenkkapsel erhält in ihrem disco-squamalen Bereich und am Discus selbst
 - a) vom N. auriculotemporalis vier Äste
 - b) vom N. massetericus vier Äste
 - c) vom N. temporalis prof. post. einen Ast
3. Als Sonderfall wurde ein Ast des N. facialis gefunden, nachdem er vorher mit dem N. auriculotemporalis anastomosiert hatte.
4. Vegetative Fasern ziehen vom Ganglion oticum zur medialen Seite der Gelenkkapsel, sodaß eine Beteiligung des Orthosympathicus aus dem Plexus sympathicus Arteriae maxillaris, aber auch eine Beteiligung des Parasympathicus aus der Jacobsonschen Anastomose nicht ausgeschlossen erscheint.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. T. von Lanz danke ich für die gestellte Aufgabe, sowie die freundliche Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit.

Die Fotografien wurden in dankenswerter Weise von Frl. M. Schefthaler hergestellt.

Schrifttum

- Arnold, F.: Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd.II/2
Freiburg: Herder 1845-51
- Benninghoff-Goerttler: Lehrbuch der Anatomie. Bd.I S.486
München-Berlin: Urban&Schwarzenberg 1964
- Braus-Elze: Anatomie des Menschen. Bd.III S.262
Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1960
- Clara, M.: Das Nervensystem des Menschen. S.370
Leipzig: A. Barth 1959
- Fick, R.: Anatomie und Mechanik der Gelenke, in v. Barde-
lebens Handbuch der Anatomie des Menschen Bd.II/1
S.48-56 Jena: Gustav Fischer 1904
- Gardner, E.: The Innervation of the shoulder joint.
Anat. Rec. 102 1-18 (1948)
- Gerneck, L.: Über die Innervation der Synovialmembran
beim Menschen. Z. Anat. 97 515-534 (1932)
- Hjortsjö, Ch.: Anatomie und Physiologie des Kiefergelenkes.
JB. Fortschr. K.u.Ges.chir. Bd.VI S.16 Stuttgart 1960
- Lang, J.: Die Gelenkinnenhaut, ihre Aufbau- und Abbauvor-
gänge. Morph.Jb. 98 387-478 (1957)
- Pernkopf, E.: Topographische Anatomie des Menschen. Bd.IV/1
München-Berlin-Wien: Urban & Schwarzenberg 1957

Puff, A.: Zur funktionellen Anatomie des Kiefergelenkes.

DZZ 18 1385-1391 (1963)

Ranson-Clark: The Anatomy of the Nervous System. S.345

Philadelphia 1947

Rauber-Kopsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Men-

schen. Bd.II S.463 Stuttgart: Thieme 1955

Rossi, F.: Sur l'innervation fine de la capsule articulaire.

Acta anat. 10, 161 (1950)

Rüdinger, N.: Gelenknerven des menschlichen Körpers.

S.5-9 Erlangen: Ferdinand Enke 1857

Schmid, F.: Die Innervation der Articulatio temporomandi-

bularis. Anat. Sem. S.53 München 1965

Sieglbauer, F.: Lehrbuch der normalen Anatomie des Menschen.

S.718 München-Berlin: Urban & Schwarzenberg 1958

Spalteholz, W.: Handatlas und Lehrbuch der Anatomie des

Menschen. Bd.II/2 S.571 Zürich-Stuttgart: Hirzel 1954

Toldt-Hochstetter: Anatomischer Atlas Bd.III Wien-Inns-

bruck: Urban & Schwarzenberg 1960

Wetzel, G.: Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte. S.516

Jena: Gustav Fischer 1951

Wilhelm, A.: Zur Innervation der oberen Extremität

Z. Anat. 120, 331-370 (1958)

Lebenslauf.

Am 18. Februar 1935 wurde ich als erster Sohn des prakt. Arztes Dr. Friedrich Schmid und seiner Ehefrau Dr. med. Hildegard Schmid, geb. Faßbender in Berlin geboren. Die Volks- und Oberschuljahre verbrachte ich bis zur mittleren Reife in München, Dresden und Kempten/Allgäu. Mit der Ingenieurprüfung schloß ich 1959 den Besuch des O. v. Miller - Polytechnikums ab. Ein Jahr später legte ich 1960 an der Giesela-Oberrealschule in München die Reifeprüfung als Privatschüler ab. Nach 10-semesterigem Studium an der Universität München habe ich das zahnärztliche Staatsexamen am 7. Februar 1966 bestanden. Seit 1965 bin ich mit cand. med. Karin Enderle verheiratet.

